

氏 名	馬 瑞銘
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	農 学
学位授与番号	博甲第3615号
学位授与の日付	平成20年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科生命分子科学専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	フィターゼ添加がウズラの生産形質と排泄リン・窒素量に及ぼす影響ならびに遺伝的要因の解析に関する研究
論文審査委員	教授 佐藤 勝紀    教授 及川 卓郎    教授 国枝 哲夫    准教授 西野 直樹

### 学位論文内容の要旨

リン(P)は動物の正常な成長や骨格の形成のための重要なミネラルである。ウズラなどの単胃動物ではフィチンリン(PP)をイノシトールと無機Pに加水分解する酵素であるフィターゼが少ないため、PPをほとんど利用できない。そのため、飼料にはリン酸カルシウムなどの鉱物性無機Pが添加されている。しかし、無機Pの添加は排泄P量の増加をもたらし、環境汚染の要因となっている。排泄P量の低減化を目指して、鶏や七面鳥ではフィターゼ添加に関する研究が行われているが、ウズラではほとんど検討されていない。

本研究はウズラでのフィターゼ添加の効果を明らかにするために、まず初期成長に及ぼす影響について検討した。4週齢までの体重は粗蛋白質(CP)含量、フィターゼ添加水準が高くなるにつれて高い値を示し、低CP含量飼料でフィターゼの効果が大きく認められた。脛骨の各形質、血漿無機P含量はフィターゼ添加水準の増加に伴い高い値を示し、雛の脚弱症の発生率は減少した。これらの結果と脛骨の組織学的検討から、初期の増体量や脛骨の発育にはフィターゼ添加によりPPの一部が無機Pに分離、吸収されて、脛骨に必要な無機Pが確保されたために改善されたと考えられた。さらに、フィターゼの無機P代替効果についても検討した。

次に、産卵期における生産形質を検討した結果、産卵率、卵重、増体量、飼料効率にはフィターゼ添加により高くなる傾向がみられた。このことから、フィターゼ添加によってCPやアミノ酸の消化吸収率、利用率が向上し、産卵率や増体量の増加に寄与したことが示唆された。排泄P量はフィターゼ添加量が高くなるにつれて低くなり、低CP含量ほど低い値を示した。一方、P蓄積率はフィターゼ添加量に伴って増加した。

初期成長における遺伝的要因を解析した結果、父家系、父内母家系間の娘雛の体重に差異がみられ、フィターゼに対する反応性に遺伝的差異のあることが示唆された。初期体重の遺伝率は0.30～0.50の値が推定され、初期体重に遺伝が30～50%関与していることが推察された。

以上、低P飼料にフィターゼを添加した場合、無機Pを添加しなくてもウズラの初期成長を改善するだけでなく、産卵率、卵重、増体量などにも効果があり、その添加効果は低CP含量で高くなることが明らかになった。また、遺伝的要因の解析から、選抜育種の可能性が示唆された。ウズラにおいてもフィターゼ添加により飼料への無機P添加量の節減や排泄P・N量の低減が図れるという知見は、今後、環境を配慮したウズラ生産に貴重な情報を提供するものと考えられる。

## 論文審査結果の要旨

本研究は飼料へのフィターゼ添加が動物の正常な成長や骨の形成のために重要なリン(P)の利用性を高め、遺伝が関与していることをウズラで初めて見出した。ウズラなどの単胃動物はフィチンリン(PP)を加水分解する酵素(フィターゼ)が少ないため、鉱物性無機Pが添加され、環境汚染の要因となっている。ウズラでは研究がなされていなかったことから、無機P・N(窒素)添加量の節減や排泄P・N量の低減化を目指してブラウン系統(B)♂とノーマル系統(N)♀の交雑雛を用いて検討した。

得られた結果は要約すると、以下の通りである。

1)4週齢までの初期の体重と脛骨は粗蛋白質(CP)含量、フィターゼ添加量が高くなるにつれて高い値を示し、低CP含量飼料でフィターゼの効果が大きく認められた。脛骨の組織や血漿無機P含量、雛の死亡率、脚弱症の発生率にも差異が認められた。また、フィターゼ2,500単位は無機P0.56%(5.6g/kg飼料)に相当し、フィターゼは無機Pの代替効果があることが明らかになった。

2)産卵期における産卵率、卵重、増体量、飼料効率などにもフィターゼ添加の効果がみられた。

3)排泄P量はフィターゼ添加量の増加に伴って低くなり、一方、P蓄積率はフィターゼ添加量に伴って増加した。低CP含量でのフィターゼ添加は排泄窒素量も低減させることが明らかとなった。

4)フィターゼ2,500単位添加した雌(娘)雛(B♂父1 x N♀母3、15組の交配組合せから作出)の初期体重は0.30~0.50の遺伝率が推定され、遺伝の関与が示唆され、選抜育種が可能であると考えられた。

以上、ウズラにおいても低CP飼料へのフィターゼ添加により無機P添加量の節減や排泄P・N量の低減が図れるとともに高CP飼料の場合と同等の生産性が発揮できるという知見は今後、環境を配慮したウズラの生産に貴重な情報を提供すると考えられ、学位論文に値するものと判定した。